

## **CALIDAD SENSORIAL DE NÉCTAR DE MANGO ENRIQUECIDO CON SOYA**

Yusimith Montalvo-Perdomo<sup>1</sup>, Gloria Panadés-Ambrosio<sup>2\*</sup>, Lisbeth Sardiñas-Reynaldo<sup>2</sup>,  
Yárisel Guevara-Albo<sup>2</sup> y Margarita Nuñez de Villavicencio<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ministerio de la Industria Alimentaria. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. Carr. al Guatao km 3 ½, La Habana, Cuba.

E-mail: gloria@iia.edu.cu

### **RESUMEN**

Se evaluó el efecto de la adición de leche de soya deshidratada sobre la calidad sensorial del néctar de mango. Al producto se le hicieron análisis físico-químicos y nutricionales (proteína, grasa, carbohidratos, fibra, cenizas, humedad, ácido ascórbico, hierro, calcio y magnesio) así como, se evaluó su calidad sensorial en cuanto a separación de fases, sedimentación, color mango, oscurecimiento, olor a mango, olor a frijol, olor extraño, sabor a mango, sabor a frijol, amargor, sabor extraño, viscosidad y calidad global. Se determinó la durabilidad del producto mediante la técnica de riesgo asumiendo que el tiempo de vida del producto puede ser explicado por la ley de distribución de Weibull. Se comprobó que el valor nutricional del néctar se incrementa. Este no presentó sabores residuales desagradables a frijol (*beany flavor*), ni amargor, siendo aceptado sensorialmente con una calificación entre aceptable y bueno. Su tiempo de vida se estimó en 10 meses. La causa del deterioro fue la aparición de un gusto extraño e indefinido al final de su período de conservación.

**Palabras clave:** alimentos funcionales, bebidas de frutas, mango, leche de soya, durabilidad, evaluación sensorial.

---

**\*Gloria Panadés Ambrosio:** Ingeniera en Alimentos (Universidad Tecnológica Estatal del Kuban, Krasnodar, Rusia, 1982). Especialista en Tecnología de Alimentos (Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, Valencia, España, 1992). Doctora en Ciencia y Tecnología de Alimentos (Universidad Politécnica de Valencia, España, 2000). Investigador titular. Directora de Conservas de Frutas y Hortalizas del Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. Sus principales líneas de trabajo son desarrollo y conservación de productos vegetales, procesamiento aséptico de alimentos y procesos de transferencia de materia y deshidratación osmótica de frutas.

### **ABSTRACT**

#### **Sensory quality of soy enriched mango nectar**

Addition of dehydrated soy milk to mango nectar was sensory evaluated. Physico-chemical and nutritional analysis were also performed (protein, fat, carbohydrates, fiber, ashes, humidity, ascorbic acid, iron, calcium and magnesium). Sensory analysis includes: phase separation, sedimentation, mango color, flavor and aroma, darkening, bitterness, beany flavor and aroma, viscosity and overall quality. Shelf life was determined by the risk technique based on Weibull distribution law. Results shows that the nutritional value of the nectar is increased. Beany flavor and bitterness were not present and it was accepted with a final qualification between acceptable and good. Ten month shelf life was estimated, deterioration was caused by apparition of strange flavor not totally defined.

**Keywords:** functional foods, fruits beverages, soy milk, shelf life, sensory evaluation.

### **INTRODUCCIÓN**

En los últimos años, se ha generado un mercado creciente de bebidas nutritivas resultantes de la mezcla de soya con jugos de frutas que ha ganado gran aceptación en la población por su vinculación con los beneficios a la salud (1).

La soya es una fuente excelente de proteína de buena calidad que contiene aceite con un contenido elevado de ácidos grasos poli insaturados, rica en calcio, hierro, zinc, fosfato, magnesio, vitaminas del complejo B y ácido fólico. Contiene también una gran variedad de fitoquímicos, entre los que se incluyen las isoflavonas como la genisteína que, según distintos estudios, posee una fuerte actividad anti cancerígena y antioxidante (2).

Teniendo en cuenta su valor nutricional y más recientemente sus propiedades funcionales, es muy frecuente que se utilice como materia prima para la elaboración de alimentos como yogurt, helados, quesos o como ingrediente de otros productos terminados (1), lo que ha representado un reto para la industria procesadora ya que presenta restrictores de consumo como son sabor afrijolado y amargor, generadores de notas residuales indeseadas por los consumidores (3, 4). Una de las variantes de procesamiento que se plantea para disminuir estos efectos es su mezcla con jugos de frutas ya que ayuda a mejorar el perfil sensorial de los productos (4, 5)

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la adición de leche de soya sobre la calidad sensorial del néctar de mango.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo del trabajo experimental se utilizaron las materias primas siguientes: pulpa de mango concentrada envasada en bolsa flexible aséptica producida por la Empresa de Conservas Vegetales, leche de soya deshidratada (LSD) procedente del combinado Lácteos Bayamo, estabilizante (E 415), azúcar refino y ácido cítrico.

La LSD se analizó en cuanto a contenidos de humedad (6), proteína (7), grasa (8), cenizas (%) (9), fibra (10) y carbohidratos totales por diferencia: Carbohidratos = 100 - (% Proteínas + % Grasa + % Agua + % Cenizas).

A la pulpa de mango se le determinó humedad, sólidos solubles (11), acidez (12) y ácido ascórbico (13).

El producto se preparó a escala piloto, con la formulación de néctar de mango con LSD desarrollada en el Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia (14), envasó en botellas de vidrio de 230 mL y almacenó a temperatura ambiente para su conservación. Se hicieron tres corridas experimentales. También se preparó una muestra control sin incluir la LSD.

Al producto se le hicieron determinaciones similares a la LSD y pulpa de mango. Además se analizaron los contenidos de hierro (15), calcio y magnesio (16).

El producto se evaluó sensorialmente por siete catadores entrenados en cuanto a: separación de fases, sedimentación, color del mango, oscurecimiento, olor a

mango, olor a frijol, olor extraño, sabor a mango, sabor a frijol, amargor, sabor extraño, viscosidad y calidad global. Para el análisis de los datos, se utilizó una escala continua estructurada de 10 cm de longitud y de intensidad creciente de izquierda a derecha. En el caso de la calidad global la evaluación se realizó sobre la base de una escala continua estructurada de 10 cm donde el extremo izquierdo (0 cm) corresponde a la calificación de pésimo y el extremo derecho (10 cm) a la de excelente, estableciéndose como límite de aceptación el punto medio de la escala (5 cm) con una calificación de aceptable.

Se determinó la durabilidad del producto mediante la técnica de riesgo, asumiendo que el tiempo de vida del producto puede ser explicado por la ley de distribución de Weibull, para datos incompletos de fallo. Se tomó como variable respuesta la calidad global, obteniéndose el criterio de rechazo a través de una distribución binomial con  $p=1$  y nivel de significación de 0,05.

Para el muestreo se empleó el diseño parcialmente escalonado desarrollado por Gacula (17).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La LSD presentó la composición siguiente: proteína 37,38 %; carbohidratos 29,99 %; grasas 23,70 %; cenizas 4,91 %; humedad 4,02 % y fibra 22,0 %. Los valores obtenidos para las proteínas, carbohidratos y cenizas se encuentran en los intervalos indicados en la literatura consultada que plantea para las proteínas entre el 36,0 y 40,0 %, carbohidratos entre 25,0 y 30,0 % (2, 18-20) y cenizas entre 4,6 y 5,0 % (2, 18). Las grasas y fibras fueron algo superiores a las referencias encontradas que señalan para la primera entre 16,0 y 20,0 % (2, 18-20) y para la segunda entre 9,0 (2, 20) y 17,0 % (19).

La composición de la pulpa de mango fue: humedad 75,69 %, sólidos solubles 23,5 °Brix y acidez 0,54 %. Los sólidos solubles y acidez se encuentran en los intervalos establecidos en la norma de empresa para pulpa de mango concentrada (21) que indica para los sólidos solubles una concentración entre 22 y 32 °Brix y acidez entre 0,3 y 1,1. El contenido de ácido ascórbico fue de 10,12 mg/100 g, considerado bajo para el producto, de acuerdo a los reportes de composición consultados para la fruta de 27,7 (20) y 34,0 mg/100 g (22). Se ha demostrado que pulpas de frutas

procesadas asépticamente y envasadas en bolsas flexibles pueden presentar una disminución progresiva y significativa del contenido de vitamina C durante su período de vida de anaquel, lo que puede explicar ese resultado (23).

La Tabla 1 presenta la composición nutricional del néctar proteinizado y del control. Se puede observar que respecto a este, el producto presenta un contenido proteico y de minerales, hierro y calcio, superior ( $p \leq 0,05$ ), lo que está relacionado con la presencia de la LSD que aporta estos compuestos, muy bajos en el mango (20), incrementando su valor nutricional. En el caso del magnesio no se encontraron diferencias significativas. Tampoco se encontraron para la vitamina C, cuyos contenidos resultaron bajos en concordancia con los niveles reducidos de la pulpa. En este caso para incrementar el aporte nutricional y elevar las propiedades del producto, sería conveniente partir de pulpas con contenidos más elevados del nutriente y enriquecer con ácido ascórbico.

La Tabla 2 muestra los resultados de la evaluación sensorial. Los catadores encontraron al inicio que el néctar presentaba una muy ligera separación de fases, característico de los jugos pulposos, color amarillo-naranja típico del mango y sabor entre mango y soya, con predominio del primero, no encontrándose ningún sabor residual "afrijolado" desagradable, ni amargor, características intolerables por el consumidor (3, 4). En ese período el producto fue calificado entre aceptable y bueno en su calidad global.

Posteriormente los atributos separación de fases, sabor mango y viscosidad se mantuvieron con pocas variaciones hasta los ocho meses lo que muestra que no tuvieron afectaciones de importancia durante el almacenamiento. Comportamiento similar se observó con la sedimentación hasta los seis meses, lo que se consideró positivo desde el punto de vista de la calidad, ya que el control de este parámetro es fundamental a la hora de diseñar este tipo de producto según criterios expuestos por los catadores, lo que coincide con lo reportado antes (5).

El néctar tuvo una tendencia ligera a oscurecerse, lo que debe estar relacionado con el desarrollo de reacciones Maillard en el sistema, originadas por la interacción entre los azúcares reductores y los aminoácidos de las proteínas presentes, lo que se ha explicado en distintos estudios de bebidas con soya (24, 25).

A los 10 meses el producto sufrió un deterioro notable y fue rechazado en su calidad global. En ese período se percibió una separación de fases más notoria, la disminución del olor y el sabor a mango y la aparición de un gusto extraño e indefinido.

La prueba de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov mostró que la distribución probabilística de los tiempos de fallo puede ser descrita por la ley de Weibull para 95 % de confianza, dado que el valor-P más pequeño de las pruebas realizadas fue de 0,184, es decir, mayor que 0,05. El tiempo de conservación del producto se estimó en nueve meses cerca de los 10 meses que señalan otros trabajos (26).

**Tabla 1. Composición nutricional del néctar de mango proteinizado y el control**

Componente	Néctar de mango proteinizado	Control
Humedad (%)	85,15a	83,43a
Proteína (%)	0,82b	0,17a
Grasa (%)	0,27b	0,06a
Cenizas (%)	0,17b	0,12a
Carbohidratos (%)	13,59b	16,28a
Fibra (%)	1,08b	2,72a
Ácido ascórbico (mg/100 g)	5,06a	4,16a
Fe (mg/100 g)	0,75b	0,16a
Ca (mg/100 g)	26,6b	11,8a
Mg (mg/100 g)	6,98a	7,25a

\* Letras diferentes indican diferencias significativas por fila ( $p \leq 0,05$ ).

**Tabla 2. Resultados de la evaluación sensorial del néctar de mango con LSD durante el almacenamiento**

Aspecto	Tiempo (meses)									
	0		3		6		8		10	
	Media	S	Media	S	Media	S	Media	S	Media	S
Separación de fases	1,2	0,9	0,9	0,2	1,5	0,8	1,2	0,5	2,1	0,2
Sedimentación	0,03	0,01	0,04	0,01	0,08	0,01	0,08	0,02	0,9	0,02
Color mango	8,8	0,9	7,4	0,9	7,3	0,8	6,4	0,9	6,8	1,1
Oscurecimiento	1,7	0,8	1,4	0,8	2,8	0,9	3,2	1,1	2,2	1,8
Olor a mango	6,9	0,9	5,3	1,7	5,0	1,1	5,2	1,1	3,8	0,4
Olor a frijol	5,3	0,5	4,5	1,5	4,2	1,8	4,0	1,7	4,2	0,4
Olor extraño	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sabor a mango	6,5	0,8	6,6	0,5	6,0	0,6	6,1	0,6	5,7	0,9
Sabor a frijol	5,9	1,7	5,9	0,9	4,7	0,9	4,1	0,8	4,8	1,3
Amargor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sabor extraño	0	0	0	0	0	0	0,2	0,45	3	1,41
Viscosidad	4,4	0,6	4,5	0,8	5,0	1,6	4,8	0,8	5	0,7
Calidad global	7,3	1,9	6,4	1,3	7,1	1,0	5,8	1,2	3,5	1,4

## CONCLUSIONES

La inclusión de leche de soya deshidratada en el néctar de mango aumentó el contenido de proteínas y minerales (hierro y calcio) del producto, incrementando su valor nutricional. El néctar de mango con leche de soya no presentó sabores residuales desagradables a frijol, ni amargor. Este fue aceptado sensorialmente con una calificación entre aceptable y bueno. Su tiempo de vida se estimó en nueve meses. La causa del deterioro fue la aparición de un gusto extraño e indefinido al final de su período de conservación.

## REFERENCIAS

1. Vanegas, L.S.; Restrepo, D.A. y López, J.H. Rev. Fac. Nac. Agron. Medellín 62(2):6165-6175, 2009.
2. Ridner, E. Valor Nutricional de la soya. En *Soja, propiedades nutricionales y su impacto en la salud*, Buenos Aires, Grupo Q.S.A. Sociedad Argentina de Nutrición, 2006, pp. 8-35.
3. Childs, J.L.; Yates, M.D. y Drake, M.A. J. Food Sci. 72(6):5425-5434, 2007.
4. Potter, R.M.; Dougherty, M.P.; Halterman, W.A. y Camire, M.E. LWT- Food Sci. Technol. 40(5):807-814, 2007.
5. Lam, M.; Shen, R.; Paulsen, P. y Corredig, M. Food Res. Intern. 40(1):101-110, 2007.
6. NC-ISO 712. *Determinación del contenido de humedad*. Cuba, 2003.
7. AOAC. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 991.20. Nitrogen Total in milk, 17th ed. Current Through. Maryland, 2002.
8. ISO 734-1. *Oilseed meals. Determination of oil content. Part 1: Extraction method with hexane (or light petroleum)*. 1998.
9. AOAC. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 930.30. Ash of Dried Milk, 17th Ed. Current Through. Maryland, 2002.

10. AOAC. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 991.43 Total, Soluble and Insoluble Dietary Fiber in Foods, 17th Ed. Current Through. Maryland, 2002.
11. NC-ISO 2173. *Productos de Frutas y Vegetales - Determinación del contenido de sólidos solubles. Método refractométrico*. Cuba, 2001.
12. NC-ISO 750. *Productos de Frutas y Vegetales - Determinación de Acidez Valorable*. Cuba, 2001.
13. NC-ISO 6557/2. *Frutas y vegetales y productos derivados. Determinación del contenido ácido ascórbico. Método de rutina*. Cuba, 1999.
14. Montalvo, Y.; Panadés, G.; Nuñez de Villavicencio, M.; Rodríguez, J.L.; Borrego, I.; Sardiñas, L. y Guevara, Y. *Desarrollo de un néctar de mango proteínizado*, en [CDROM] XIII Conferencia Internacional sobre Ciencia y Tecnología de los Alimentos (CICTA 13), La Habana, Cuba, 2016.
15. AOAC. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 999.11. *Determination of Lead, Cadmium, Copper, Iron and Zinc in Foods*, 17th Ed. Current Through. Maryland, 2002.
16. AOAC. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 985.35 *Minerals in Infant Formula, Enteral Products and Pet Foods*, 17th Ed. Current Through. Maryland, 2002.
17. Gacula, M.C. J. *Food Sci.* 40:399-404, 1975.
18. De Luna, A. *Investigación y Ciencia* 15(37):35-44, 2007.
19. Torres, N.; Tovar-Palacio A.R. *Rev. Salud Pública de México* 51(3):246-254, 2009.
20. USDA. *National Nutrient Database for Standard Reference Release 28* [en línea]. Consultado 20 junio 2016 en <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/>
21. NEIAL 11988-11. *Conservas de frutas y vegetales. Pulpa concentrada de frutas. Especificaciones*. Cuba, 2002.
22. IIIA - MINAL. *Tabla de composición de alimentos*. La Habana, Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia, 2006.
23. Panadés, G.; Falco, S.; Márquez, E. *Calidad de la pulpa de mango concentrada procesada asépticamente en bolsas y envasada en bolsas flexibles*, en II Simposio Internacional "Alimentación Saludable para la Comunidad y el Turismo", La Habana, Cuba, 2009.
24. Achouri, A.; Boye, J.I. y Zamani, Y. J. *Food Quality* 30(5):731-744, 2007.
25. Wang, B.M.; Wiong, Y.L. y Wang, C. J. *Food Quality* 24(6):513-526, 2001.
26. Espinosa, B; Martínez, G; García, A y Pérez, N. *Rev. Alim. Tecnol. Hig. Alim.* 318:59-60, 2000.